台灣農業研究 (J. Taiwan Agric. Res.) 72(1):13–24 (2023)
DOI:10.6156/JTAR.202303_72(1).0002

研究報告

行政院農業委員會電子文獻資源體系之績效評估研究

陳烈夫 [1,*]　呂秀英 [2]　李如萍 [3]

摘要

陳烈夫、呂秀英、李如萍。2023。行政院農業委員會電子文獻資源體系之績效評估研究。台灣農業研究 72(1):13–24。

本研究透過行政院農業委員會所屬 16 個試驗研究場所 2020–2021 年間利用 16 種電子文獻資料庫的情形，包括全文下載量、引文量、訂購成本等數據，結合下載與引文分析，探明研究人員利用各種類型文獻的行為和規律，來評估所採購的文獻資源是否切合研究所需，並計算成本效益以檢視經費是否有合理利用。分析結果顯示，各電子文獻資料庫單篇下載與單次引用的平均成本之差異甚大。研究人員偏向優先檢索下載中文期刊，因中文文獻資料庫的價格低廉，顯現其使用成本效益較高；而英文期刊是研究人員發展農業科技研究時最主要引用參考的文獻資源，發表於 Science Citation Index (SCI) 及非 SCI 期刊之研究報告的英文引用文獻各高達 91.4% 及 74.1%，但由於外文專業性文獻資料庫的價格通常昂貴，若以下載引用的成本效益來看，使用績效較難彰顯。發表報告中的引文以期刊類文獻是首要資訊來源，比例高達 77.5%。根據引文時效性分析，近 20 年文獻可保證近 80% 的引文量，是文獻資訊中的重點部分。研究人員使用資料庫的全文下載量與引用量不具有相關性，涵蓋農業重要議題的期刊種類愈多、學科專業性高、英文期刊為主的資料庫，下載的期刊文獻較會被真正引用參考。圖書館應綜合考慮各項因素建立館藏，避免以使用率高低作為刪訂之唯一標準。本研究所建立的各項數據比對流程及多元績效評估指標，可作為日後選購館藏電子文獻資源之重要評估依據。

關鍵詞：電子文獻資料庫、引文分析、全文下載量、績效評估指標、成本效益。

前言

建構圖書館資訊資源就是透過對資訊資源的蒐集、儲存、管理及共享，提供可利用的資訊資源體系。隨著資源種類與數量迅速膨脹，新的刊物徵訂、供貨管道與方式不斷湧現，研究人員所需文獻的內容與載體也在不斷調整，傳統的館藏建構已無法滿足使用者的需求。現今處於資訊爆炸的年代，為滿足研究人員對各類資訊的需求，各圖書館更積極引入國內外多種線上資料庫檢索系統、電子書及光碟資料庫，期冀充分供應研究人員所需要的資訊 (Yeh 2017)。因此，圖書館館藏實質存在著紙本資源與電子資源並存的局面，而網際網路也促使實體圖書館 (physical library) 發展出虛擬圖書館 (virtual library)，典藏資料也由紙本資料漸進式的走向電子資料 (Xiong *et al*. 2020; Li 2021; Li & Lin 2021)，資訊型態不同與大量資訊累積，所造成取用方式亦有所不同，而有效滿足使用者的資訊需求卻別無二致 (Chiu & Siao 2020)。

發展資訊資源的數量增長與價格升高、使用者對資源的需求，以及圖書館有限經費支持，是圖書館面臨的 3 大難題。行政院農業委員會 (以下簡稱農委會) 所屬共 16 個試驗改良場所從事農業科技各項研究，都各有其專業圖書館，同樣也面臨文獻購置經費的增長總是趕不上文獻價格上漲的幅度。因此，除了導入圖

投稿日期：2022 年 8 月 8 日；接受日期：2022 年 10 月 5 日。
* 通訊作者：leevchan@gmail.com
1 農委會農業試驗所技術服務組前副研究員。台灣 台中市。
2 農委會苗栗區農業改良場場長。台灣 苗栗縣。
3 農委會農業試驗所技術服務組技工。台灣 台中市。

書館之間資訊資源共享的作為外，將館藏發展方針從以藏書為主的「兼收並蓄」轉變成以用為主的「藏以致用」勢在必行，亦即圖書館欲提供更好服務，滿足研究發展需要，便不再追求館藏資料數量的多寡，而是合理利用有限經費，購買利用率高的文獻資訊資源，完善館藏結構，以提高文獻使用的效益，促使資源發揮最大作用。

過去農業試驗所的電子與紙本資源經費來源，一部分來自於科研計畫編列並由該所各單位分攤，另一部分為執行 E 化科研計畫預算，圖書資源購置費用每年平均維持在 799–939 萬元之間，且有呈逐年上升的趨勢。至於其他單位尤其各改良場，卻是因採購經費拮据而難以自訂電子文獻資料庫且能購置的紙本資源也相當有限。有鑑於此，在農業試驗所技術服務組前組長呂秀英博士努力推動電子期刊共購下，獲當時農委會資訊中心前主任林貞博士的大力支持，於 2011 年編列「國際農業數位知識交流網絡平台」建置計畫，取得訂購之電子期刊授權給農委會 16 個試驗改良場所共同使用，並在有系統與有組織的架構下建立電子資料庫申請與使用作業流程，設計完成單一入口平台，讓研究人員能快速且便利地取得國際農業研究知識與成果，以達到資源整合、有效管理數位資源的目標。此共購的電子文獻資源投入，是否切合研究所需並在有限經費下被合理利用，一直以來是經費支持者 (農委會)、電子資料庫管理者 (農業試驗所) 以及各試驗改良場專業圖書館非常關注的議題，因此有必要針對該電子資源的使用效益與績效產出，建立有效的評估指標，進行分析與檢討，藉此調整館藏結構，以提高服務效益。

文獻需求既主要來自於研究人員，這些需求決定著館藏結構和館藏建構方向，推動著文獻資源建構的發展。農業試驗所圖書館過去礙於人力，多以瀏覽次數、全文下載量等數據來評估館藏文獻資源的重要性與價值，然而文獻下載來源分散且多元，使用者可以從紙本、出版社網站、匯集資料庫或 Google Scholar 等多重管道的網路搜尋引擎免費搜尋取得期刊全文；又若純以出版社所提供的使用統計，實無法完全代表使用者的需求，且下載全文並不表示使用者實際使用，高使用率期刊並不一定保證期刊的品質優良，也不能證明是否符合研究人員真正需要，反之，低使用率也未必代表期刊不重要。綜言之，任何以單一指標評估期刊的重要性都有其盲點，例如某一領域學者的資訊需求，並不能完全代表特定機構研究人員之資訊需求，因此尚不能以單一指標作為機構期刊館藏之採購決策指標。引用或參考文獻是學術論文的重要組成部分，是作者認為對自己的研究「有用」的資料。引文分析 (citation analysis) 是針對科學期刊、論文、作者等分析物件的引用和被引用現象進行分析，以揭示其數量特徵和內在規律的一種資訊計量研究方法，是一項具科學化、客觀化的分析方法，為目前廣受國外採用的評估工具之一，可基本反映出使用者利用資訊的需求特點，對圖書館館藏建構更具有直接的效益意義 (Župič & Čater 2015; Chu *et al*. 2022; Luo *et al*. 2022)。Salisbury & Smith (2010) 蒐集 2004–2006 年阿肯色大學 (University of Arkansas) 發表並收錄在 Web of Science 的 Science、Technology、Engineering、Mathematics (STEM) 領域的發表報告與引用文獻，分析該校研究人員對套裝期刊 (如 Elsevier、Wiley、IEEE 等大型出版社) 之倚賴程度，藉以作為圖書館抉擇期刊套裝或單訂之參考依據。Gao (2016) 分析休士頓大學 (University of Houston) 傳播學院 2006–2014 年的發表報告與引用文獻，以探討期刊引文次數、期刊影響係數 (journal impact factor) 及下載次數三者間的相關性，以利館藏發展方向之決策。White (2019) 進行科羅拉多大學波德分校 (University of Colorado Boulder) 教職員之發表報告的引文分析，以評估各學科館藏發展的全面性，及協助館員擬定採購的優先順序，藉此更清楚知道使用者研究的需求與館藏發展之間的差距。從這些應用研究得知，相對於期刊影響係數與使用統計，引文分析可更全面瞭解機構內研究人員的資訊使用行為，三者結合可提供不同面向來評估圖書館館藏文獻資源，藉此建立具有成本效益和高使用率的期刊清單。對圖書館而言，引文分析能探明資料使用的線索，協助圖書館館員發展館藏與服務策略，以滿足使用者的資訊需求 (Xiang &

Qin 2020)。而對機構來說，透過研究人員發表報告之引用參考分析，可作為期刊使用績效的重要指標，藉此瞭解研究人員如何有效使用機構訂閱的期刊 (Ramamoorthi & Jeyshankar 2016)。Monroe-Gulick *et al*. (2014) 亦認為引文分析能提供量化數據，證明大學圖書館的期刊館藏對機構的教職員有其價值與重要性，並以被 Science Citation Index (SCI) 收錄之文章和引文，比對該校核心期刊與期刊館藏，評估核心期刊與期刊館藏對學術研究支援的程度，研究發現該校核心期刊使用率與支援研究程度皆高於非核心期刊館藏，顯示現階段核心館藏發展策略符合使用者需求，藉此突顯該校圖書館在外文核心期刊的努力成果與效益。

有鑑於電子文獻資料庫價格通常昂貴，訂購前需審慎評估，以確保購入後滿足研究人員所需。本研究為了蒐集更多面向的資訊來評估農委會所訂購電子文獻資料庫是否被其所屬試驗改良場所研究人員有效利用，並協助農業試驗所管理單位進行資料庫評估以作為續訂與停訂之參考，彙整 2020–2021 年間農委會所屬 16 個試驗改良場所利用電子文獻資源的情形，包括全文下載量、引文量、訂購成本等數據，結合「使用統計及引文分析」方法，探究研究人員實際的下載、發表及引用脈絡，來檢視所採購的電子資源是否切合研究所需，並計算成本效益以檢視經費是否合理利用，作為日後選購電子資源之重要評估依據，同時分析館藏與研究需求間的差異與不足處，以利預測、決策及調整館藏發展方向。此外，本研究期望能藉由本次實作經驗，建立引文分析之逐步比對流程與相關對照表，以作日後週期性的分析與檢討，並列入館藏評估之參考，使圖書館館藏更能充分發揮其價值。

材料與方法

分析資料來源

農委會採購之圖書館電子文獻資源資料庫計有 16 種：Annual Reviews、BioOne Complete、CAB Abstracts、CAB Reviews、CABI Descriptions of Fungi and Bacteria、CABI Horticulture Compendium、華藝 CEPS 中文期刊資料庫暨平台服務 (簡稱華藝 CEPS)、Crop Protection Compendium、EBSCO、ScienceDirect、SpringerLink、Taylor & Francis、Wanfang (萬方) 期刊全文數據庫 (簡稱萬方)、WOS Science Citation Index、21 Single Issue Journals (21 種單刊期刊) 及 World Magazine Group Knowledge Base (天下雜誌群知識庫) 之全文或索摘型等資料庫。各資料庫的使用情形，一般可透過 2 種方式提供：(1) 由資料庫廠商提供管理員帳號，讓管理員自行到指定的網站查詢；(2) 由資料庫廠商定期向使用者發送使用統計報告，所有電子資源的統計報告均遵循國際統一的 Counting Online Usage of NeTworked Electronic Resources (COUNTER，目前最新為第 5 版) 實施規範。上述資料庫主要提供給農委會所屬 16 個試驗改良場 (農業試驗所、林業試驗所、水產試驗所、畜產試驗所、家畜衛生試驗所、農業藥物毒物試驗所、特有生物研究保育中心，以及桃園、苗栗、台中、台南、高雄、花蓮、台東之各區農業改良場和茶業改良場、種苗改良繁殖場) 的研究人員利用。本研究主要透過資料庫廠商提供的 COUNTER 5 使用量報告及本網絡平台登錄數據，不足處再透過圖書管理員到指定網站查詢，以統計農委會各試驗改良場所在 2020–2021 年間使用資料庫的情形，最後再彙整並使用 Microsoft Excel 進行以下各項分析。

分析項目

資料庫下載分析

全文下載量是衡量資料庫使用率的一個有效指標。因此，本研究建立資料庫下載分析的流程與方法：(1) 首先統計 2020–2021 年間農委會所屬 16 個試驗改良場所研究人員利用資料庫進行全文下載的次數及所占比例；(2) 再根據各資料庫的當年實際支付購置成本，計算出各資料庫單篇全文下載成本；(3) 進而藉由全文下載比例與成本比例間的關係，以探討資料庫下載之效益表現。

引用參考分析

引文量除了衡量作者對已有成果及文獻資

訊的吸收容量及能力外，資料庫文章被引用和標註情形也可作為其績效評估的一個重要參考指標，並可藉此供作圖書館藏資源結構調整、選刊種類之參考。因此，本研究建立資料庫引用參考分析的流程與方法：(1) 透過各單位之年報及圖書館上線查閱，整理出 2020–2021 年間農委會 16 個試驗場所研究人員所有的發表報告，並查閱每篇報告中所有引用文獻的出刊來源及年分；(2) 進行引用文獻的數量、語種、出版類型、年分分布之統計分析，以探討研究人員的引用脈絡；(3) 然後將這些引用文獻比對到各電子文獻資料庫，檢索其是否被資料庫所收錄，以推算出各資料庫收錄引用文獻的次數及所占比例；(4) 最後根據資料庫購置成本，計算出單次引用成本。

下載引用比較

文獻的全文下載與參考引用是使用者對資料庫使用的兩種不同行為，有下載卻未必會被使用者真正使用，因此資料庫的全文下載量與引用文獻量之間的比較，也是文獻資料庫使用績效評估的重要參考指標之一。因此，本研究利用上述每個資料庫的全文下載量與引用文獻量之數據，計算兩者間的比例，以探究使用者對各資料庫利用行為的相關性和差異性。

結果與討論

資料庫下載分析

本研究統計農委會所屬各試驗改良場所 2020–2021 年各電子文獻資料庫的全文下載量，以評估各資料庫的使用情形。16 種資料庫共兩年全文下載總量 194,678 篇，發現以萬方占總下載量最高 (21.2%)，其次為 ScienceDirect (17.6%)、華藝 CEPS (15.4%) 及天下雜誌群知識庫 (11.8%)，而其他 12 種文獻資料庫的全文下載比例皆低於 10%，甚至其中 5 種資料庫更不到 1% (表 1)。上述下載量最高的前 4 種文獻資料庫共占總量之 66%，其中萬方、華藝 CEPS 及天下雜誌群知識庫為中文期刊資料庫共占總下載量 48.4%，顯示國內農業研究人員偏向優先檢索下載中文文獻。

各電子文獻資料庫 2020–2021 兩年訂購費用共 1,837.5 萬元，其中以 ScienceDirect 成本占比最高 (21.5%)，其次為 SpringerLink、21 種單刊期刊、EBSCO 及華藝 CEPS 的成本占

表 1. 16 種電子文獻資料庫 2021–2022 年全文下載量與成本分析。

Table 1. The analysis of full text downloads and cost for 16 electronic literature databases in 2021–2022.

No.	Journal database	Full text downloads (%)	Cost (%)	Single download cost (NT$)
1	Annual Reviews	0.3	1.6	431
2	BioOne Complete	1.0	4.2	395
3	CAB Abstracts	2.1	5.9	268
4	CAB Reviews	0.1	0.5	602
5	CABI Descriptions of Fungi and Bacteria	0.2	0.4	170
6	CABI Horticulture Compendium	0.4	0.9	229
7	CEPS	15.4	10.1	62
8	Crop Protection Compendium	0.8	2.6	292
9	EBSCO	8.1	11.1	130
10	ScienceDirect	17.6	21.5	116
11	SpringerLink	7.1	12.3	163
12	Taylor & Francis	7.1	4.8	64
13	Wanfang Data	21.2	4.1	18
14	WOS Science Citation Index	2.4	7.0	268
15	21 Single Issue Journals	4.3	12.0	265
16	World Magazine Group Knowledge Base	11.8	0.9	7

比介於 10–13% 之間，這 5 種資料庫購置成本即占總費用的 67%，除華藝 CEPS 外皆是英文期刊；上述全文下載量最高的萬方全文期刊資料庫之成本占比為 4.1%，而天下雜誌群知識庫之成本僅 0.9% (表 1)。單篇下載成本反映的是每下載一篇文獻的成本投入，是評估資料庫使用成本的直接指標。進而計算各電子文獻資料庫的單篇下載平均成本在 7–602 元之間，各資料庫的下載利用成本差異甚大。

文獻資料庫的全文下載績效是目前最常用的資料庫使用效益評估指標，訂購成本愈低而全文下載量愈高，表示資料庫的使用效益愈高。由圖 1 及表 1 所示，以萬方的使用效益最高，其次為華藝 CEPS、天下雜誌群知識庫，這3種資料庫的單篇下載成本皆在100元以內；ScienceDirect 全文下載量雖高但訂購價格也偏高，單篇下載成本 116 元；SpringerLink、21 種單刊期刊、EBSCO 皆屬使用效益居中的資料庫；其他資料庫的購置成本占比雖低，但因全文下載量亦偏低，導致單篇下載成本也變高，尤其是 CAB Reviews 的單篇下載平均成本高達 602 元。

引用參考分析

本研究利用農委會所屬共 16 個試驗改良場所 2020–2021 年所有發表研究報告中的引文資料，藉此檢視所購置電子文獻資料庫是否符合研究人員所需。由表 2 統計資料顯示，兩年總計發表 937 篇研究報告，以外文期刊發文量占總發文量的 48.5%，且皆發表於 SCI 期刊，而中文期刊發文量占總發文量的 51.5%，皆發表於非 SCI 期刊，意味著研究人員若以英文對外投稿，通常都是為了發表於 SCI 期刊，否則還是會以最熟悉的語文來撰寫研究報告，同時也藉此加速國內研究成果在本土之擴散應用。這 937 篇研究報告中的引用文獻高達 34,862 篇，平均每篇期刊引文量為 37 篇，若參照一般論文參考文獻著錄原則 (ISO 2021)：「一般要求期刊論著 8–12 篇，最多不超過 20 篇，綜述類論文不超過 25 篇，以 10–20 篇為宜」，顯然國內農業研究人員發表報告的引文量平均稍為高出，尤其以英文期刊引文量較多。由表 2 可看出，發表於 SCI 與非 SCI 期刊的報告中所引用的文獻各占總引文量的 61.1% 與 38.9%，尤其英文期刊是研究人員發展農業科技研究時最主要引用參考的文獻資源，發表於 SCI 與非 SCI 期刊之研究報告的英文引用文獻各高達 91.4% 及 74.1%，加總 SCI 與非 SCI 期刊的英文引文量共占 84.6%，中文引文量合計占 10.8%，而日文及其他外文引文量合計僅占

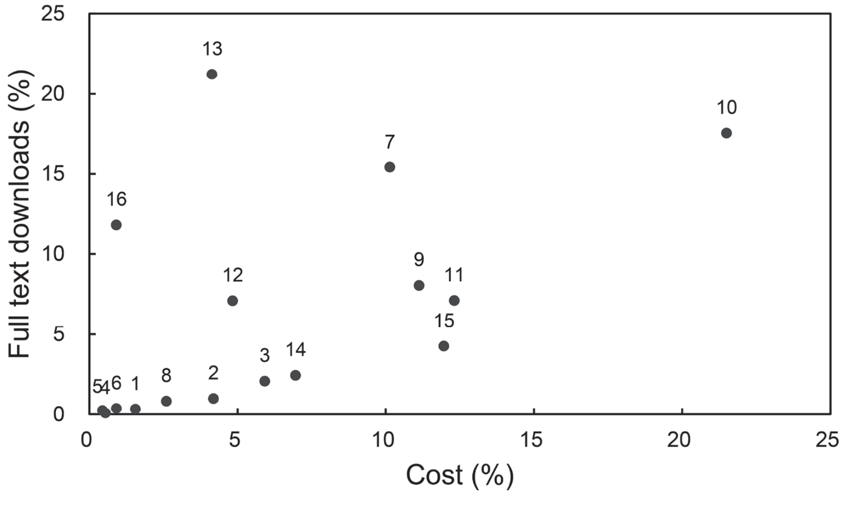

圖 1. 16 種電子文獻資料庫全文下載之效益表現。圖中資料庫編號之名稱示如表 1。

Fig. 1. The performance of full text downloads for 16 electronic literature databases. See Table 1 for database name of label no.

表 2.　農委會所屬試驗改良場所 2021–2022 年發表報告與引用文獻之統計分析。

Table 2. Statistics of reports published and citations for Council of Agriculture's (COA) research units in 2021–2022.

		Reports published		Citations	
Published journal	Language	No.	%	No.	%
SCI[z]	English	452	100.0	19,457	91.4
	Chinese	-	-	868	4.1
	Japanese	-	-	318	1.5
	Other	-	-	652	3.1
	Subtotal	452	48.5	21,295	61.1
Non-SCI	English	-	-	10,047	74.1
	Chinese	485	100.0	2,898	21.4
	Japanese	-	-	325	2.4
	Other	-	-	297	2.2
	Subtotal	485	51.5	13,567	38.9
Total		937		34,862	

[z]SCI: Science Citation Index.

4.6% 左右，顯示出研究人員更認同英文文獻品質，且吸收和利用國外英文文獻的能力很強。

探究引文不同出版類型的分布狀況，可瞭解文獻來源及其構成比例，從而確定各類型文獻載體的情報價值、利用情況及研究人員的需求，據以提供今後合理調整館藏結構。由圖 2 發現，農委會所屬試驗改良場所 2020–2021 兩年間發表報告中的引文以期刊類文獻是首要的資訊來源，比例高達 77.5%，其次是專刊 (研討會論文集) 占 10.4%、圖書占 6.4%、學位論文占 2.9%，其餘引文來自於網站、手冊、年報、專利等之占比皆在 1% 左右或更少。顯然，研究人員在論文撰寫的形成過程中，因為期刊所載多半為論文性質及原始研究的第一手資料，且為連續出版物，其內容具有較為深入、新穎、完整、正確、資料訊息量大、科學特性突出、出版週期短傳遞速度快等特點，可反映出相應學科的最新成果，是研究人員得到新資訊的重要管道，占據研究人員引文中的主導地位。而專刊、圖書及學位論文由於具有理論系統性強、內容較為完整、觀點成熟、基礎性的科學知識的總結、應用時間長、便於查閱等特點，故其被利用也維持相對固定比例，是科學研究中的重要參考文獻之一。至於其他利用率較低之如網站、年報、手冊、專利等，不代表這部分內容利用價值低，造成這種情形的主要原因，一方面是圖書館資訊資源交流不夠理想，另方面是對已有文獻的深層次開發與整理不夠，因此如何將有價值、龐雜的網路資源根據研究人員需求予以充分地開發利用，以更方便研究人員使用，是圖書館值得研究的課題。

引文的時效性問題關係著科技研發成果的品質與水準，可有效反映出文獻對當前研究動態的掌握情況。從圖 3 看出，農委會所屬試驗改良場所 2020–2021 年這兩年間引文量，以發表年的前 10 年引文最多 (占 48.9%)，前 11–20 年引文次之 (占 26.3%)，然後是前 21–30 年引文 (占 10.1%)，2020–2021 當年和前 31–40 年的引文量分別為 4.4% 及 4.9%，隨著年代久遠，引文量遞減；累計前 20 年內引文量占比達 79.6%，而前 50 年內引文量占比達 96.7%、前百年內引文量占比達 99.1%，仍有極少數引文是超過年分前百年者，如最早的引文來源為 1638 年 *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nouvo scienze* 期刊。由此顯示，近幾年或近 10 年的參考文獻是不可能涵蓋論文的全部資訊，一些年分較久遠的文獻，仍需要納入資訊體系之中；而引文量的高峰在文獻發表後的 20 年間，若考慮到以最大比例文獻投入最少經費的法則，近 20 年文獻基本上可

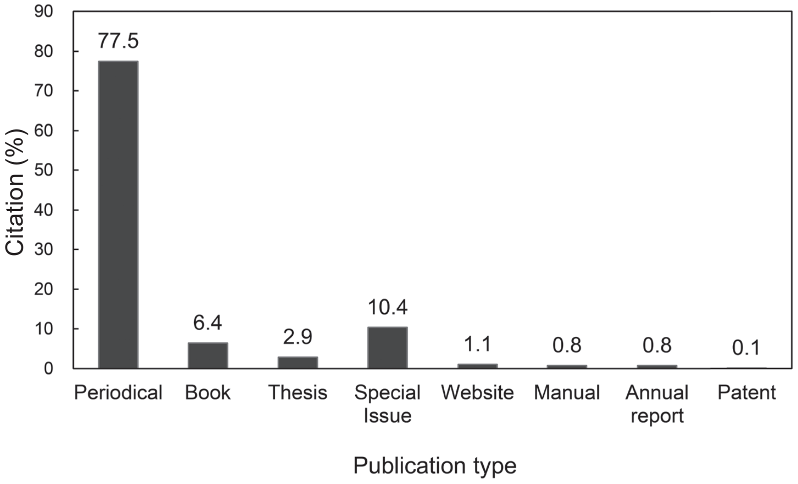

圖 2. 農委會所屬試驗改良場所發表報告之引用文獻出版類型分析。

Fig. 2. Analysis of publication type for citations in reports published of Council of Agriculture's (COA) research units.

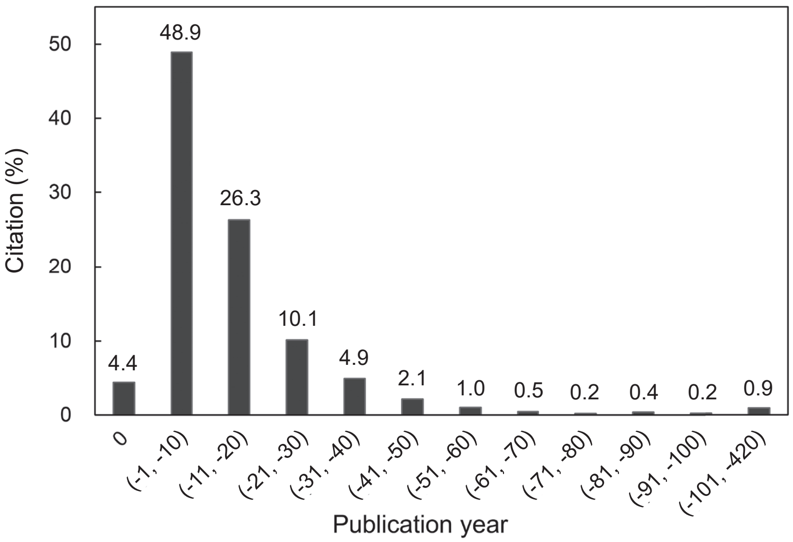

圖 3. 農委會所屬試驗改良場所發表報告之引用文獻年分分析。

Fig. 3. Analysis of publication year for citations in reports published of Council of Agriculture's (COA) research units.

保證近 80% 的引文量，是文獻資訊中的重點部分。因此，圖書館若限於儲架空間，可集中保存紙本文獻 20 年並行開架閱覽，應可滿足研究人員需求，超過 20 年的過期紙本文獻可放入書庫。若將各引文年代再區分語種，則發現英文和中文之引文年代的分布趨勢一致，惟近 20 年內引用英文文獻多於中文文獻 (英、中文期刊引文所占比例各為 63.4%、36.4%，此資料未列入圖表)，顯然研究人員對於英文期刊的需求量較多，因此建議圖書館對於英文紙本期刊的剔舊工作須持慎重態度，當注意要有連續且系統性的保存方式。

引用文獻被資料庫收錄的次數也可作為資料庫使用效益的評估指標，訂購成本愈低而引用次數愈高，表示資料庫的使用效益愈高。由表 3 所示，非 SCI 中文引用文獻以萬方

表 3. 農委會所屬試驗改良場所 2020–2021 年發表報告之引用文獻被 16 種電子文獻資料庫收錄的次數分布與成本分析。

Table 3. The frequency distribution and cost analysis of citations from 16 electronic literature databases for published reports of Council of Agriculture's (COA) research units in 2020–2021.

No.	Journal database	Citations (%) Non-SCI[y] (Chinese)	Non-SCI (English)	SCI	Total	Single citation cost (NT$)
1	Annual Reviews	3.6	1.3	0.6	0.8	183
2	BioOne Complete	0.2	10.9	12.9	12.2	34
3–6	CAB series[z]	5.0	13.7	13.8	13.6	56
7	CEPS	32.8	5.0	5.8	6.1	163
8	Crop Protection Compendium	8.7	3.3	1.4	2.0	124
9	EBSCO	10.3	13.6	13.2	13.2	82
10	ScienceDirect	0.1	9.6	11.9	11.1	190
11	SpringerLink	3.8	13.7	13.8	13.6	89
12	Taylor & Francis	0.3	5.0	1.8	2.6	181
13	Wanfang Data	34.7	9.0	10.6	10.6	38
14	WOS Science Citation Index	0.1	11.9	13.3	12.7	54
15	21 Single Issue Journals	0.2	3.0	1.1	1.6	748
16	World Magazine Group Knowledge Base	0.1	0.0	0.0	0.0	83,500

[z]3–6 CAB series including CAB Abstracts, CAB Reviews, CABI Descriptions of Fungi and Bacteria, and CABI Horticulture Compendium.
[y]SCI: Science Citation Index.

的收錄次數最高 (34.7%)、其次為華藝 CEPS (32.8%)；非 SCI 英文引用文獻以 BioOne Complete、CAB 系列 4 種資料庫 (經引文檢索無法區分 CAB Abstracts、CAB Reviews、CABI Descriptions of Fungi and Bacteria、CABI Horticulture Compendium，故此處以 CAB 系列登記總收錄次數)、EBSCO、SpringerLink、WOS Science Citation Index 的引用量較多，引用比例在 10–14% 間；不論 SCI 引用量或所有期刊引用總量，皆以上述 8 種和 ScienceDirect、萬方這 10 種資料庫收錄的次數較多，引用比例皆在 10–14% 間；天下雜誌群知識庫，僅有中文引用量 2 次，引用比例幾乎為 0。由各資料庫的單次引用成本來看 (表 3)，上述除 ScienceDirect 以外引用量最高之 9 種資料庫的使用效益最高，成本皆在 100 元以內；Annual Reviews、華藝 CEPS、Crop Protection Compendium、ScienceDirect、Taylor & Francis 這 5 種資料庫的單次引用成本在 120–190 元間；21 種單刊期刊的單次引用成本高達 748 元，此係該資料庫所收錄的期刊偏於特定議題且期刊種類較少，引用比例僅 1.6%，相對於較高的訂購價格，使用效益無法彰顯；至於天下雜誌群知識庫屬於一般性知識，購置成本相對其他資料庫低廉，但因農業專業性內容較少，被研究人員引用比例幾乎為 0 (僅引用 2 次)，導致單次引用成本偏高甚多，因此不將其納入單次引用成本之效益評估比較。

下載引用比較

全文下載與參考引用是使用者對資料庫使用的兩種不同行為，為探究使用者對各資料庫利用行為的相關性和差異性，本研究進行上述 15 種資料庫 (不含引用比例幾乎為 0 的天下雜誌群知識庫) 的下載引用比較，結果如圖 4 所示。BioOne Complete 資料庫的引用量是全文下載量的 11.7 倍，是所有資料庫下載引用倍數最高，表示研究人員每下載 1 篇 BioOne Complete 期刊論文會引用參考 11.7 次，該資料庫涵蓋至少 200 種生物、生態及環境科學

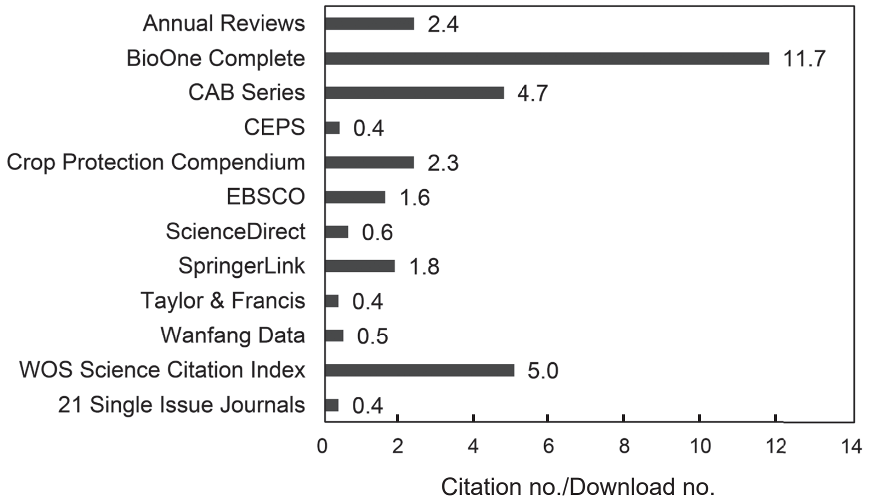

圖 4. 15 種電子文獻資料庫之下載引用比例。資料庫不含 World Magazine Group Knowledge Base。

Fig. 4. The ratio comparison of downloads to citations for 15 electronic literature databases. Excluding World Magazine Group Knowledge Base.

期刊，下載量相對於其他資料庫較低 (占比 1.0%，排名第 11，如表 1)，但下載文獻會被研究人員真正引用的排名第一。其次為 WOS Science Citation Index 的引用量是全文下載量 5 倍，雖下載量相對於其他資料庫也不是居高 (占比 2.4%，排名第 9，如表 1)，但由於其收錄 8,600 多種自然科學 SCI 期刊，專業性深受認同，故引用參考性強，每下載 1 篇 WOS Science Citation Index 期刊論文會被引用參考 5 次。CABI 系列 4 種資料庫收錄了 60 萬種以上涉及農業生產、永續經營、氣候變遷、生物多樣性、食品營養與安全等重要議題的期刊，其引用量是全文下載量 4.7 倍，排名第三。Annual Reviews、Crop Protection Compendium、EBSCO、SpringerLink 之 4 種資料庫的引用量約為全文下載量 2 倍左右。華藝 CEPS、ScienceDirect、Taylor & Francis、 萬方、21 種單刊期刊這 5 種資料庫的引用量與全文下載量之倍數都在 1 以下，其中收錄中文期刊最大宗的萬方和華藝 CEPS 的下載量高居前第 1、3 名 (占比各 21.2% 及 15.4%，如表 1)，是研究人員最多下載的中文期刊資料庫，但仍然很多下載的期刊文獻並沒有被研究人員引用參考，每下載 1 篇僅引用各 0.5 及 0.4 次；ScienceDirect 是提供物理工程、生命科學、健康科學、社會科學等以英文期刊為主的綜合性資料庫，下載量高居前第 2 名 (占比 17.6%，如表 1)，但每下載 1 篇僅被引用約 0.6 次。

綜整以上分析結果，全文下載量與引用量未必具有相關性，國內農業研究人員下載文獻會真正引用參考，基本上符合以下 3 個規律：(1) 資料庫涵蓋農業重要議題的期刊種類愈多，如 CABI 系列 4 種資料庫，下載引用的機會愈高；(2) 相對於綜合性資料庫如 ScienceDirect 等，學科專業性高的資料庫如 BioOne Complete 及 WOS Science Citation Index 的下載引用比例也高；(3) 引用文獻偏向於以英文期刊資料庫為主。

最後，值得一提的是近年來開放取用 (Open Access; OA) 的期刊論文不斷增多，據全國學術電子資訊資源共享聯盟於官網之焦點觀點專欄所提供資訊，在這兩年新冠病毒疫情不停歇的狀況下，期刊生態市場持續快速變動中，走向 OA 及相關資源的過程顛覆了圖書館工作流程及出版模式，預估 2024 年之前 OA 產出將占據出版品的一半，OA 仍處於發展熱度。檢視目前農委會所採購電子文獻資料庫中有 OA 出版的期刊亦占 10% 以上。另外，農業試驗所圖書館亦參與台灣大學機構典藏，建置農業試驗所學術典藏系統 (TARI Schol-

ars)，至 2022 年 6 月止已蒐集所內研究人員的期刊論文約 11,688 篇供下載利用。基於圖書館預算持續持平或減少下，這些免費共享資源的可獲得率，是否等同於實質替代率，可直接節省電子文獻資料庫採購經費，引起諸多討論。然而現階段不論是購自期刊出版社、資料庫業者或聯盟採購的電子資源，原則上訂購單位是採套裝 (package) 方式，單一期刊的訂購調整空間十分有限。因此，運用全面性或一定客觀性的資料庫績效評估指標，仍有助於研究機構重新評估考量所訂購電子文獻資源的經濟價值與其投資報酬率，值得在規劃或建立電子資源館藏時積極導入。

結論

電子文獻資源使用績效評估是項長期的複雜系統工作，為了使圖書館電子資源達到較好的服務效果，必須建立與實施科學且合理的評估機制，全面提升圖書館電子資源的服務能力與管理水準，始能利用有限資源來實現預期目標。如果一味在資料庫的購買上盲目求多，導致投入無限增長，就會造成使用效益和效率趨於低下，從而造成資金的極大浪費。然而電子文獻資源種類眾多，所包含的內容不完全一樣，讀者使用行為也不盡相同，檢索或下載文獻行為不代表文獻真正被利用，因此很難根據單一指標評價其績效。本研究彙整 2020–2021 年間農委會所屬 16 個試驗改良場所利用電子文獻資源的情形，包括全文下載量、引文量及訂購成本等數據，建立多元績效評估指標及相關分析作業流程，透過資料庫下載分析、引用參考分析及下載引用分析之三大項目，可探明研究人員對各資料庫的利用行為與規律，並有效評估所採購的電子文獻資源是否切合研究所需並在有限經費下被合理利用。綜整各項績效評估分析結果，獲得以下幾個重要發現，可供館藏結構調整與發展之建議：(1) 各資料庫的下載或引用的成本效益差異甚大，研究人員偏向優先檢索下載中文期刊，由於中文全文文獻資料庫的價格低廉，從全文下載或引用次數的成本效益來看，使用效益最高；而英文期刊是研究人員發展科技研究時最主要的參考文獻資源，尤其是 SCI 期刊論文，但由於外文專業性文獻資料庫的價格通常昂貴，若以下載引用的成本效益來看，使用效益較難彰顯；(2) 發表報告中的引文以期刊類文獻是首要資訊來源，比例高達 77.5%；根據引文時效性分析，近 20 年文獻基本上可保證近 80% 的引文量，是文獻資訊中的重點部分，應加強保存；(3) 全文下載與參考引用是使用者對資料庫使用的兩種不同行為，本研究發現國內農業研究人員使用資料庫的全文下載量與引用量不具有相關性，涵蓋農業重要議題的期刊種類愈多、學科專業性高、英文期刊為主的資料庫，下載的文獻較會被真正引用參考。因此，日後電子文獻資源的選購策略調整，建議可以將館藏主題收錄範疇加大對高品質且專業性的中、英文期刊的投入，尤需強化核心期刊的訂購；(4) 針對使用率低之電子期刊或非期刊類資源 (如網站、年報、手冊、專利等)，不代表這部分內容利用價值低，避免以使用率高低作為刪訂之唯一標準，圖書館應綜合考慮各項因素站在支援科研機構研究發展的角色建立館藏，並積極推廣與行銷，以提升利用效益。此外，藉由本次實作經驗，農業試驗所管理單位亦建立了電子文獻資料庫下載引用分析之逐步比對流程與相關對照表，可提供日後週期性的分析與檢討，並列入館藏評估之參考，使圖書館館藏更能充分發揮其價值。

誌謝

本研究承行政院農業委員會資訊中心前任主任林貞博士及蕭柊瓊主任提供科技計畫 (2011–2022 年) 經費支援及審查意見，謹此一併誌謝。

引用文獻

Chiu, T. H. and S. Y. Siao. 2020. Implementation and outcomes of scholarly communication services in Taipei Medical University Library. J. InfoLib Archives 97:174–209. (in Chinese with English abstract) doi:10.6575/JILA.202012_(97).0005

Chu, J., W. Kong, X. Han, and A. Zhou. 2022. Analysis of the development of library and information science in China based on bibliometrics. Intl. J. Soc.

Sci. Edu. Res. 5(1):44–48. doi:10.6918/IJOSS-ER.202201_5(1).0006

Gao, W. 2016. Beyond journal impact and usage statistics: Using citation analysis for collection development. Ser. Libr. 70:121–127. doi:10.1080/0361526X.2016.1144161

ISO. 2021. ISO 690:2021 Information and documentation—Guidelines for bibliographic references and citations to information resources. ICS:01.140.20 Information sciences. 160 pp.

Li, C. N. and M. L. Lin. 2021. Transformative agreement: An exploratory study of journal license agreements. J. Edu. Media Lib. Sci. 58:123–150. (in Chinese with English abstract) doi:10.6120/JoEMLS.202103_58 (1).0002.OR.AM

Li, P. 2021. Overview of the research on the transformation and development of research libraries in China during 2008–2019. Lib. Sci. Res. Work 1:11–17. (in Chinese with English abstract)

Luo, F., R. Y. M. Li, M. J. C. Crabbe, and R. Pu. 2022. Economic development and construction safety research: A bibliometrics approach. Safety Sci. 145:105519. doi:10.1016/j.ssci.2021.105519

Monroe-Gulick, A., L. Currie, and T. Weller. 2014. Local citation analysis of national science foundation and national institutes of health grant applications: Meeting the needs of researchers. Ser. Libr. 67:399–414. doi:10.1080/0361526X.2014.983291

Ramamoorthi, P. and R. Jeyshankar. 2016. Is there a correlation between access to journals and their productive use? Ann. Libr. Inf. Stud. 63:24–30.

Salisbury, L. and J. S. Smith. 2010. The use of Web of Knowledge to study publishing and citation use for local researchers at the campus level. Collect. Manag. 35:69–82. doi:10.1080/01462671003597959

White, P. B. 2019. Using data mining for citation analysis. Coll. Res. Libr. 80:76–93. doi:10.5860/crl.80.1.76

Xiang, L. and X. Qin. 2020. Performance evaluation of foreign language electronic journals full-text databases in university library: Case study of South China University of Technology Library. Inf. Res. 10:95–101. (in Chinese with English abstract)

Xiong, T. C., X. M. Lu, and S. Yuan. 2020. The strategy of smart library construction within the context of 5G. Libr. Sci. Res. Work 6:25–29. (in Chinese with English abstract)

Yeh, N. C. 2017. Does university still need library in digital age? Bull. Taipei Public Libr. 34(2):87–101. (in Chinese with English abstract)

Župič, I. and T. Čater. 2015. Bibliometric methods in management and organization. Organ. Res. Methods. 18:429–472. doi:10.1177/1094428114562629

Research on Performance Evaluation of Electronic Literature Resource System at Council of Agriculture, Executive Yuan

Lit-Fu Chan[1,*], Hsiu-Ying Lu[2], and Ru-Ping Lee[3]

Abstract

Chan, L. F., H. Y. Lu, and R. P. Lee. 2023. Research on performance evaluation of electronic literature resource system at Council of Agriculture, Executive Yuan. J. Taiwan Agric. Res. 72(1):13–24.

This study evaluated the performance of 16 electronic literature databases used by 16 research units of Council of Agriculture (COA), Executive Yuan in 2021–2022. Using data such as full-text downloads, citations and ordering costs, combined with download and citation analysis, we found out researchers' behaviors and patterns using various types of literature and evaluated whether the purchased literature resources meet research needs and rational use of funds. The results showed that the average cost per download and per citation varied greatly among electronic literature databases. Researchers preferred to search and download Chinese journals first. Due to the low price of Chinese literature databases, it showed that their use was more cost-effective. English journals were the most important literature resources cited by researchers when researchers developed agricultural research. The English citations of research reports published in Science Citation Index (SCI) and non-SCI journals were as high as 91.4% and 74.1% respectively. Since the price of professional literature databases in foreign languages is usually expensive, it was difficult to demonstrate the use performance in terms of the cost-effectiveness of downloads and citations. For citations in published reports, periodical literature was the primary source of information, accounting for 77.5%. According to the analysis of citation timeliness, the literature in the past 20 years guaranteed nearly 80% of the citations, which was the key part of the literature information. There was no correlation between the counts of full-text downloads and citations used by researchers using the database. The more types of journals covering important agricultural topics, the more specialized the subject is, and the more English-language journals are based, the more likely the downloaded journal literature will be referenced. Libraries should comprehensively consider various factors to build their collections, and avoid taking the usage rate as the only criterion for deletion. The data comparison process and multiple performance indexes established by this research can be used as an important evaluation basis for purchasing electronic literature resources of library collections in the future.

Key words: Electronic literature database, Citation analysis, Full-text downloads, Performance index, Cost-effectiveness.

Received: August 8, 2022; Accepted: October 5, 2022.

* Corresponding author, e-mail: leevchan@gmail.com
1 Former Associate Research Fellow, Technical Service Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung City, Taiwan, ROC.
2 Director, Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, Miaoli County, Taiwan, ROC.
3 Technical Worker, Technical Service Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung City, Taiwan, ROC.